

**MEMOIRE DE MAITRISE ES-SCIENCES ET TECHNIQUES
DE L'ACTIVITE PHYSIQUE ET DU SPORT (S.T.A.P.S.)**

THEME

EVALUATION DE QUALITES PHYSIQUES

CHEZ LES FOOTBALLEURS JUNIORS AU SENEGAL.

**PRESENTE PAR :
Babacar GUEYE**



**Directeur de mémoire :
Mr Djibril SECK
Professeur à l'INSEPS de Dakar**

Année Universitaire 1994/1995

SOMMAIRE

INTRODUCTION	8
CHAPITRE I	12
RAPPELS DE BASES PHYSIOLOGIQUES	12
I - RAPPELS DE BASES PHYSIOLOGIQUES	13
I.1 - DEFINITION DE LA CONSOMMATION MAXIMALE D'OXYGENE	13
I.2 - CONSOMMATION MAXIMALE D'OXYGENE DU FOOTBALLEUR JUNIOR.	13
II - CARACTERISTIQUES DU MUSCLE	14
A) PHYSIOLOGIE DU MUSCLE	14
3.1.- LES FIBRES DE TYPE I OU SLOW TWICHT (ST)	15
3.2.- LES FIBRES DE TYPE II OU FAST TWICHT (FT)	15
B) LES FILIERES ENERGETIQUES	17
a) LA FILIERE ANAEROBIE ALACTIQUE	18
b) LA FILIERE ANAEROBIE LACTIQUE	19
c) LA FILIERE AEROBIE	19
III - RAPPEL.	20
CHAPITRE II	22
ANALYSE DES QUALITES REQUISES AU FOOTBALL ET PROFIL DU FOOTBALLEUR MODERNE	22
II - ANALYSE DES QUALITES REQUISES AU FOOTBALL ET PROFIL DU FOOTBALLEUR MODERNE	23
II.1 - ANALYSE DES QUALITES REQUISES AU FOOTBALL	23
1.- BIOENERGETIQUE	23
2.- TECHNIQUE	24
3.- TACTIQUE	24
4.- PSYCHOLOGIQUE	24
L'ANALYSE DE JEU A PARTIR D'INDICATEURS EXTERNES	25
A. - LE KILOMETRAGE ABSOLU	25
B. - REPARTITION DES EFFORTS AU COURS D'UNE PARTIE DE FOOTBALL	26
L'ANALYSE DE JEU A PARTIR D'INDICATEURS INTERNES	29
II.2 - PROFIL DU FOOTBALLEUR MODERNE	30
CHAPITRE III	31
MATERIEL ET METHODE	31
III - MATERIEL ET METHODE	32
III.1 - LIEU D'EXPERIMENTATION ET CARACTERISTIQUES DES SUJETS	32
III.2 - NIVEAU D'ENTRAINEMENT DES SUJETS.	32
III.3 - QUALITES PHYSIQUES A TESTER	33
III.3.1 - TEST DE LA CONSOMMATION MAXIMALE D'OXYGENE	33
III.3.1.1 - TEST DE LUC LEGER	33
III.3.1.2 - TEST DE 1600 M DE TAE LMAN R. ET SIMON J.	34
III.3.2 - TEST DE PUISSANCE EXPLOSIVE DES MEMBRES INFERIEURS.	36
III.3.3 - TEST DE 400 METRES DE TAE LMAN R. ET SIMON J.	37

CHAPITRE IV	43
PRESENTATION, INTERPRETATION ET DISCUSSION DES RESULTATS	43
IV - PRESENTATION, INTERPRETATION ET DISCUSSION DES RESULTATS	44
IV.1 - PRESENTATION RESULTATS ET MESURES ANTHROPOMETRIQUES	44
IV.2 - INTERPRETATION ET DISCUSSION DES RESULTATS	49
IV.2.1 - INTERPRETATION DES DONNEES ANTHROPOMETRIQUES.	49
IV.2.2 - CONSOMMATION MAXIMALE D'OXYGENE (VO ₂ max).	50
IV.2.3 - LA PUISSANCE EXPLOSIVE DES MEMBRES INFERIEURS	54
IV.2.4 - LES 1600 METRES DE Taelman R. ET SIMON J..	55
IV.2.4.1 - LES 1000 METRES	55
IV.2.4.2 - LES 600 METRES	55
IV.2.4.3 - LES 1600 METRES	55
IV.2.5 - LES 400 M BALLON DE Taelman R. ET SIMON J..	57
CONCLUSION	59
BIBLIOGRAPHIE.	61

DEDICACES

Je dédie ce travail

A la mémoire de ma mère, Feue Ramatoulaye Camara. Toi qui m'a orienté dans la profession que j'exerce et qui a été trop tôt arrachée à notre affection. Je regrette vivement ton absence. Que la terre de Yoff te soit légère.

A mon père, qui durant toute sa vie est resté un exemple de dignité et qui demeure mon très cher guide et conseiller.

A mes frères et soeurs, qui m'ont toujours soutenu et motivé à mieux faire.

A ma plus chère amie Mariama Haydara qui m'a soutenu en permanence.

A tous mes camarades de promotion du CNEPS de Thiés avec qui j'ai entretenu des relations fraternelles : Khalifa Sow, Mamadou Dieng, Thierno Gadiaga, Mandiaye Willier, etc ...

A tous mes coéquipiers footballeurs grâce à qui j'ai obtenu un grand palmarès sportif.

A tous mes camarades de promotion de l'INSEPS avec qui j'ai passé de longues années d'étude : Malal Camara, Mouhamed Ben Adj, etc ...

A tous mes amis de l'Association des Anciens Internationaux et Footballeurs du Sénégal.

A tous mes frères anciens Enfants de Troupe.

En témoignage de ma sincère affection, à Alioune Diaw, Médoune Diène, Ass Diack, Docteur Adolphe Ndoye et Vieux Samba Ndoye, tous du Jaraaf, qui m'ont toujours conseillé comme leur propre fils.

A mon frère et ami Lamine Farba Sall.

A mon regretté frère feu Abdoulaye Diop, qui a guidé mes premiers pas au Prytanée Militaire de Saint-Louis.

A mes deux petites chéries :

- Fatoumata Noëlla Diop et sa mère, ma soeur Madame Rokhaya Diène Diop,
- et Mamy Barry.

REMERCIEMENTS

Je remercie profondément

Mr Djibril SECK et Mr Jean FAYE pour leur disponibilité permanente à mon égard, leurs conseils et surtout pour avoir accepté de diriger ce présent travail.

J'adresse mes sincères remerciements

Aux présidents de l'U.S. Gorée, de l'A.S.C. Yeggo et de l'A.S.C. Jaraaf de Dakar qui m'ont reçu avec beaucoup de considération.

A tous les footballeurs juniors de l'U.S. Gorée, de l'A.S.C. Yeggo et de l'A.S.C. Jaraaf avec qui j'ai pu mener à bien mes expérimentations et ce travail.

A Clément Diouf, Lamine Sano, etc ... qui m'ont beaucoup conseillé.

A Cheikh Tidiane Fall, Informaticien à la DTAI, qui m'a aidé à confectionner ce document.

A tous les professeurs de l'I.N.S.E.P.S. qui m'ont donné de précieuses connaissances pour la profession que je suis appelé à exercer.

Au personnel de l'I.N.S.E.P.S. : Mbargou Faye, Ousmane, Grégoire Diatta, le vieux Dème, Mère Awa Mbaye, Madame Diakhaté, etc ...

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La spécificité des sports a amené les entraîneurs à concevoir des méthodes d'entraînement spécifiques au sport pratiqué.

Ces méthodes ont été conçues en se basant sur les facteurs de performances (bioénergétique, technique, tactique et psychologique).

- Bioénergétique : en se basant sur le développement des filières énergétiques utilisées lors de la pratique d'un sport donné, sur le développement de la force, de l'endurance, de la vitesse et de la détente.
- Technique : axée sur le développement de la maîtrise de l'engin utilisé.
- Tactique : apesantie sur le développement de la maîtrise de l'engin, des déplacements, des démarquages, des marquages, bref de l'organisation défensive et offensive de l'équipe.
- Psychologique : fondée sur le développement de la gestion des stress, et en développant la motivation, etc....

Dans cette étude, c'est le facteur bioénergétique qui retiendra notre attention comme facteur de performance.

Le football est un sport collectif se jouant entre deux (2) équipes de onze (11) joueurs avec cinq (5) remplaçants dont deux (2) et un (1) gardien de but pourront prendre part au match. Ce dernier se déroule pendant 90 minutes en 2 mi-temps de 45 minutes avec une pause de 15 minutes pour la catégorie junior.

Pendant le jeu, on note divers types d'efforts nécessitant l'intervention de diverses filières énergétiques. On note aussi la prédominance d'une filière sur une autre en fonction des postes qu'occupent les joueurs dans le terrain : les gardiens de but et les ailiers présentent lors d'un match une prédominance de 80% de la filière anaérobie alactique et 20% de la filière aérobie, les autres 60% anaérobie alactique, 20% anaérobie lactique et 20% aérobie. (Fox L.E. et Mathews K. D., 1984).

Les efforts de type anaérobie alactique (ATP-CP) notés dans un match de football peuvent se confondre dans le concept de vitesse qui est la vélocité et la rapidité de réaction, d'exécution et de réalisation.

Les efforts de type anaérobie lactique notés dans un match de football peuvent se concevoir comme tout effort ou travail après l'utilisation de la filière anaérobie alactique. Exemple le latéral qui retourne à son poste après un débordement et un centre pour éviter de se faire surprendre par une attaque adverse.

Les efforts de type aérobie sont surtout notés au milieu du terrain avec les demis. (Fox L. E. et Mathews K. D., 1984).

Ces différents facteurs de performances font appel à une organisation rigoureuse de l'entraînement qu'il faut par conséquent planifier.

Beaucoup de tests d'effort ont été mis en place pour atteindre les objectifs suivants :

- Mesurer le niveau de développement des qualités musculaires, organiques, et perceptivo-motrices,
- Détecter les plus en forme dans l'équipe,
- Observer les oscillations des formes et les signes de surentraînement au cours de périodes de préparation, de compétition ou de l'après compétition,
- Noter le rythme de l'amélioration de la condition physique au cours d'une période donnée de la saison,
- Doser l'évolution de la condition physique en vue d'atteindre le sommet de la forme en temps souhaité,
- Contribuer à l'amélioration des connaissances dans le domaine des sciences et techniques des activités physiques et sportives.

Dans cette étude nous comparerons les tests classiques qui mesuraient la condition physique des footballeurs et les nouveaux tests de Taelman R. et Simon J. (1991) qui sont les tests de 1600 m sans ballon et les tests de 400 m avec ballon d'une part et d'autre part d'essayer de savoir :

- qu'apportent les tests de Taelman de nouveau ?
- que leur manquent-ils ?
- qu'ont-ils de plus que les autres ?

- sont-ils facilement réalisables ?

- quelles sont les motivations, les principes et la démarche des auteurs de ces dits tests et leurs justifications?

- et quel est le niveau de condition physique des footballeurs juniors des clubs au Sénégal par rapport aux juniors de l'équipe nationale et par rapport aux juniors de niveau mondial ?

Dans notre étude sur l'évaluation de qualités physiques de footballeurs juniors au Sénégal, nous procéderons par la démarche suivante :

- Un rappel sur les bases physiologiques au football.

- Un rappel sur les principes de base, les motivations, la démarche et les justifications des auteurs qui ont préconisé les tests de 1600 m et de 400 m ballon.

- Une analyse sur les qualités requises au football.

- Le matériel et la méthode utilisés.

- Ensuite, nous préciserons les qualités physiques à évaluer ainsi que leur protocole de passation.

- Suite à la présentation, à l'analyse et à l'interprétation de nos résultats, nous livrerons notre conclusion.

CHAPITRE I**RAPPELS DE BASES PHYSIOLOGIQUES**

I - RAPPELS DE BASES PHYSIOLOGIQUES

I.1 - DEFINITION DE LA CONSOMMATION MAXIMALE D'OXYGENE (VO_2 max).

Selon Astrand et Rodhal (1980), le VO_2 max est la puissance maximale aérobie et elle correspond à la plus grande quantité d'oxygène consommée par un sujet donné par unité de temps, au cours d'un exercice d'une intensité croissante pouvant durer plusieurs minutes, mettant en jeu des masses musculaires importantes (tests de Luc Léger).

Le VO_2 max peut s'exprimer en litre par minute ($l \cdot \text{min}^{-1}$) ou en millilitres d'oxygène par minute et par kg de poids ($ml \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}$).

Chez les sportifs la valeur du VO_2 max est variable selon la spécificité du sport pratiqué.

I.2 - LA CONSOMMATION MAXIMALE D'OXYGENE DU FOOTBALLEUR JUNIOR.

En football dans la catégorie des juniors, le match se déroule en deux mi-temps de 45 minutes avec une pause de 15 minutes entre les deux.

Les types d'effort rencontrés dans un match de football sont surtout d'ordre anaérobie alactique avec un soubassement aérobie car le match s'étale sur 90 minutes.

La valeur moyenne de la consommation maximale d'oxygène chez les footballeurs juniors de niveau mondial est de $64,7 \text{ ml.kg.min}^{-1}$ (Cf. Tableau n° V).

II - CARACTERISTIQUES DU MUSCLE

A) PHYSIOLOGIE DU MUSCLE

Dans l'organisme humain, on rencontre trois types de muscle :

- 1 - les muscles lisses,
 - 2 - le muscle cardiaque (strié à contractions involontaires),
 - 3 - les muscles striés squelettiques à contractions volontaires
- et qui feront l'objet de plus d'attention.

L'unité structurale du muscle est la fibre musculaire ou cellule musculaire. Chaque fibre contient des myofibrilles qui sont des éléments contractiles du muscle, se présentant comme une succession de disques sombres composés de filaments d'actine et de filaments de myosine (Fox L. E. et Mathews K. D., 1984).

Au cours de la contraction, les filaments d'actine glissent sur les filaments de myosine, réalisant ainsi le raccourcissement de la fibre et donc du muscle (Fox et Mathews, 1984).

Au cours de la contraction, le raccourcissement du muscle est dû au glissement les uns sur les autres entre les filaments d'actine et de myosine (Astrand et Rodhal, 1980, p. 35).

Il y a différentes sortes de fibres.

3.1.- LES FIBRES DE TYPE I OU SLOW TWICHT (ST)

Leurs contractions sont lentes, elles sont de diamètre moyen, plus riches en sarcoplasme et moins riches en myofibrilles, d'où leur forte coloration rouge ; leurs métabolismes sont essentiellement oxydatifs. Elles sont riches en glycogènes et en triglycérides et contiennent de nombreuses mitochondries renfermant des enzymes qui interviennent dans le cycle de Krebs.

Les ST présentent une aptitude à oxyder l'acide lactique. Elles sont spécialisées au travail d'endurance. Leur seuil d'activation est bas, de sorte qu'elles se trouvent mobilisées de façon préférentielle dans les contractions de faible niveau. Elles sont peu fatigables.

Dans le cas de stimulations prolongées, les réponses ne sont pas modifiées avant un temps assez long. Ces fibres (ST) ou de type I sont particulièrement développées chez les sujets pratiquant des exercices de longues durées.

3.2.- LES FIBRES DE TYPE II OU FAST TWICHT (FT)

Leurs contractions sont rapides et elles sont blanches car contenant plus de myofibrilles que les ST, leur sarcoplasme est moins abondant. Elles contiennent autant de glycogène que les ST mais sont dépourvues de triglycérides. Elles ont un métabolisme à dominante glycolitique. Leurs mitochondries sont peu abondantes. Au cours des contractions d'intensité croissante leur recrutement est précédé par celui des ST. Activées, les FT donnent une réponse

rapide d'une intensité élevée mais sont rapidement fatigables. Elles sont seules à être activées dans une contraction rapide, les unités motrices des ST étant simultanément inhibées.

Les capillaires sanguins des FT sont peu développés mais avec un contenu élevé en ATPase (enzyme qui dégrade l'ATP) et en phosphorylase.

- Il y a cependant une subdivision des fibres FT en FT_A et FT_B.
- les fibres FT_A sont spécialisées dans le travail aérobie; elles contiennent de nombreuses mitochondries et de la myoglobine et sont moins fatigables que les fibres FT_B.
- les fibres FT_B ont une activité oxydative très faible, une activité glycolitique largement prédominante et une durée de travail très réduite. Elles permettent de répondre efficacement aux conditions de travail anaérobie lactique.

Par exemple dans le muscle strié vaste externe, les pourcentages des fibres ST, FT_A et FT_B seraient respectivement 53%, 33% et 14% (Fox et Mathews, 1984).

- les formes de transitions : Plusieurs formes de passages ont été mises en évidence par des formes histochimiques, umino-fluorescentes. Elles témoignent que le patrimoine musculaire n'est pas immuable et que la distribution des fibres peut varier suivant les formes de ou des entraînements donc suivant la spécificité de l'activité pratiquée.

- les fibres FT_{A_B} se situeraient entre les fibres FT_A et les fibres FT_B et pourraient évoluer en fonction du type d'entraînement vers un profil correspondant aux fibres FT_B en travail de résistance ou en fibres FT_A en travail d'endurance.

- les fibres FT_C correspondraient à une forme de passage entre les fibres ST et les fibres FT_A .

B) LES FILIERES ENERGETIQUES

La recherche d'une plus grande efficacité dans l'entraînement en vue de l'importance des enjeux liés aux compétitions sportives a impulsé une orientation nouvelle des recherches en direction :

- des mouvements propres à certains sports sur le plan biomécanique,
- des structures de jeu spécifique,
- des profils de sportifs (morphologie),
- d'autres facteurs intervenant dans la recherche de la performance,
- Et enfin des filières énergétiques utilisées dans les sports en général et aussi des substrats énergétiques.

Ce dernier point retiendra surtout notre attention dans cette présente étude.

- Dans quelque mouvement que se soit, il y a contraction musculaire qui nécessite une utilisation d'énergie qui peut avoir diverses origines suivant la durée et l'intensité du travail.

On note trois (3) filières énergétiques dans la diversité des exercices musculaires (Fox L. E. et Mathews K.D., 1984) :

- la filière anaérobie alactique,
- la filière anaérobie lactique,
- la filière aérobie.

a) LA FILIERE ANAEROBIE ALACTIQUE

C'est la filière utilisée lors d'exercice sans présence d'oxygène et sans production d'acide lactique.

- C'est la filière pendant laquelle l'organisme utilise la phosphocréatine qui est une énergie stockée dans le muscle comme source d'énergie.

- C'est une filière qui peut durer jusqu'à 10 secondes.

- Les facteurs limitant cette filière sont uniquement l'épuisement des stocks de phosphocréatines.

- On retrouve cette filière dans les sports collectifs avec souvent des changements de rythmes et de directions, des sauts et des lancers aussi dans les exercices de vitesse.

b) LA FILIERE ANAEROBIE LACTIQUE

C'est la filière utilisée lors d'exercices sans présence d'oxygène avec une production d'acide lactique.

- C'est la filière pendant laquelle l'organisme utilise la glycolyse anaérobie pour la production d'énergie.

- C'est une filière qui peut durer jusqu'à deux (2) minutes.

- Les facteurs limitant cette filière sont la fatigue due à la présence d'acide lactique et aussi de la non présence d'oxygène pour l'oxyder ; absence due à la compression des vaisseaux sanguins du fait des contractions répétées des muscles.

- Cette filière est retrouvée dans des exercices de moins de deux (2) minutes avec une intensité relativement maximale (90%) qui tend vers la maximale (100%). Le 400 m plat, le test de 400m de R. Taelman, (Football, Performance 1991), peuvent bien l'illustrer.

:c) LA FILIERE AEROBIE

C'est la filière utilisée lors d'exercices avec présence d'oxygène et sans production d'acide lactique.

- C'est la filière pendant laquelle l'organisme utilise la glycolyse aérobie et la phosphagène comme source d'énergie. Elle a une faible intensité 50 à 75%.

- C'est une filière qui peut durer jusqu'à 2 heures d'horloge.

- Les facteurs limitant sont les pertes en électrolytes et hydriques,

- On retrouve cette filière dans des efforts de longue durée comme le marathon, le football; donc dans des épreuves dont la durée dépasse 2 minutes.

III - RAPPEL.

Il est impératif de faire un rappel sur les principes de base, l'originalité, la démarche et les justifications des auteurs qui ont préconisé les tests de 1600 mètres et de 400 mètres avec ballon pour essayer de répondre aux questions que nous nous sommes posés dans l'introduction.

Leur principe de base : Leur principal réside dans le fait que dans le football, les filières énergétiques les plus utilisées sont l'aérobie du fait de la durée de la partie (90 minutes) et l'anaérobie alactique (ATP-CP) du fait des changements de rythme et de direction, des sauts, des accélérations sur de courtes distances et des tirs. Par conséquent pour les auteurs, il faut spécifier l'entraînement en fonction de ces filières.

Leur démarche : Elle est basée sur :

- les constats des filières énergétiques les plus sollicitées en football,
- les méthodes d'entraînement utilisées pour la recherche de la performance optimale,
- et les moyens employés pour les mesures d'effort (mesure directe de la capacité d'effort, dosage des lactates, consommation maximale d'oxygène, seuil anaérobie du joueur et capacité de récupération), pour élaborer les nouveaux tests de 1600 mètres et de 400 mètres ballon.

Leur originalité réside dans le fait que leurs tests se font sur un terrain de football et répondent aux réalités et à la spécificité de la discipline.

Leurs justifications : Pour eux, les tests de 1000 et 600 mètres permettent d'avoir des données fiables sur la condition physique générale du footballeur (endurance et résistance cumulées) et de déterminer un indice de récupération significatif du footballeur.

Le test de 400 mètres (ballon) répond aux réalités vécues pendant un match de football en faisant appel à toutes les filières énergétiques du joueur.

Leur utilisation est moulée dans un travail en se développant par des gestes techniques spécifiques; ce qui diffère des autres tests jusque là utilisés pour mesurer la condition physique des footballeurs. La plupart de ces tests ne font appel qu'à un seul mouvement répété délaissant de nombreux groupes musculaires. Il s'agit :

- du test d'Astrand et Ryhming,
- du step-test d'Harvard,
- du test de Kenneth Cooper,
- du test de vitesse,
- et du test de détente verticale.



CHAPITRE II

ANALYSE DES QUALITES REQUISES AU FOOTBALL

ET PROFIL DU FOOTBALLEUR MODERNE

II - ANALYSE DES QUALITES REQUISES AU FOOTBALL ET PROFIL DU FOOTBALLEUR MODERNE

II.1 - ANALYSE DES QUALITES REQUISES AU FOOTBALL

Le footballeur moderne doit être préparé sur les divers facteurs régissant l'activité pour la recherche de la performance. Ces facteurs sont au nombre de 4, à savoir:

1 BIOENERGETIQUE

Le footballeur doit être :

1.1.- Endurant car le match de football dure 90 minutes;

1.2.- Résistant, parce que le match comporte des phases pendant lesquelles le joueur fait des efforts de type anaérobie lactique.

1.3.- Rapide, parce que toutes les actions techniques nécessitent une certaine vitesse d'exécution;

1.4.- Puissant des membres inférieurs (détente) : parce que lors du jeu aérien, c'est la qualité requise;

1.5.- Fort : pour résister aux charges.

Les qualités physiques, athlétiques sont le socle des autres facteurs intervenant lors de la recherche de la performance.

2.- TECHNIQUE

Le footballeur doit impérativement avoir une bonne technique de base, c'est à dire avoir de bons contrôles ou touches de balle et pouvoir faire des passes ou tirs précis. Cette technique permet de gagner du temps en football et de mettre le joueur dans la position de triple menace recherchée en football tout comme ès autres sports collectifs.

3.- TACTIQUE

Le footballeur doit aussi être tactique, c'est à dire par exemple avoir un bon marquage et un bon démarquage afin de permettre à son équipe d'atteindre les objectifs du football à savoir : marquer des buts et ne pas en concéder.

4.- PSYCHOLOGIQUE

Le footballeur moderne doit toujours gérer les stress pour libérer sa créativité qui est la qualité fondamentale faisant la différence entre footballeurs du point de vue rendement.

L'ANALYSE DE JEU A PARTIR D'INDICATEURS EXTERNES

A. - LE KILOMETRAGE ABSOLU

L'une des premières approches a consisté à évaluer la distance parcourue par les joueurs au cours d'une partie de football.

AUTEURS	ANNEES	DISTANCES	MOYENS UTILISES
AGNEVIK	1970	8,7 km < d < 11,2 km	
SALTIN	1971	10 km < d < 13 km	
TSCHAISZE	1980	attaquants = 9 km défenseurs = 4 à 5 km	Selon les postes (par poste)
PALFAI	1981	7,8 km < d < 8,8 km	
LACOUR	1982	d = 7 à 12 km	
KACANI ET HORSKY	1986	4 km < d < 7 km	Selon les postes (par poste)
KAE	1987	4 km < d < 7,5 km	Evaluation type papier-crayon estimation de la vitesse à partir de repères (marche, course, jogging) la durée de maintien de cette vitesse est comptabilisée et la distance parcourue est déduite ensuite.
	1987	8 km < d < 13,4 km	Suivi des mêmes joueurs sur une table à digitaliser, en utilisant un programme informatique.
VAN GOOL	1982	9,2 km < d < 11 km	

B. - REPARTITION DES EFFORTS AU COURS D'UNE PARTIE DE FOOTBALL

Plusieurs auteurs ont eu à étudier la répartition des efforts selon divers critères d'appréciation parmi lesquels on note PALFAI (1981), LACOUR (1982), TALAGA (1983), REILLY (1983), l'Association Canadienne des entraîneurs (1985), MAYEW et WENGER (1985), et DUFOUR (1989).

- PALFAI (1981), étudie à partir de la fréquence de course en se référant sur les distances et l'intensité de ces distances partielles réparties comme suit :

- * 50 sprints de 5 à 30 m,
- * 70 courses rapides de 10 à 40 m,
- * 200 feintes et dribbles,
- * 80 à 90 séquences de vitesse moyenne représentant 1500 à 2000m,
- * 100 à 120 courses lentes représentant 2500 à 3000 m.

- LACOUR (1982) pour lui, la distance globale des courses est entre 7 et 12 km répartis comme suit :

- * 24% de vitesse max. (60 à 100 sprints de 3 à 6sec) soit 2500 à 3000 m,
- * 49% de vitesse moyenne soit 4 à 8 km,
- * 27% de marche pendant 30 à 35 minutes soit 1 à 2 km.

- TALAGA (1983) trouve 6 à 8 km répartis comme suit :

- * 800m à vitesse importante soit 10% du volume de course réalisé en navette avant ou arrière avec de fortes accélérations (30 à 60 répétitions) de 10 à 15m,
- * 80% de course lente, de marche et de saut.

- REILLY (1983), selon lui, la distance de course serait entre 5,5 km et 7,5 km selon les postes.
 - * Les sprints sont évalués entre 800 et 1100 m,
 - * la course lente 2 à 4 km selon les postes ,
 - * la course à vitesse élevée 2 km environ,
 - * la course à reculons, 0,5 km environ.

- L'Association Canadienne des entraîneurs (1985) estime que la distance est comprise entre 8 à 10 km, répartie comme suit :
 - * Vitesse moyenne = 100m/min,
 - * Marche de 50 min (4 à 6 km),
 - * Jogging 3 km en 300 fois 10 m,
 - * 1000 m en 60 sprint et accélération, 1 sprint toutes les 90 sec., 65 % de course en avant et 35% de course en arrière,
 - * (Jogging + sprint) / marche = 1/1,
 - * Sprint / (jogging + marche) = 1/3 à 1/10.

- MAYEW et WENGER (1985) estiment à 12% le temps consacré à des activités sollicitant principalement le métabolisme anaérobie. La durée moyenne de ces sollicitations serait de 4,4 secondes. La marche et le jogging occuperaient près de 85% du temps de jeu.

- DUFOUR (1989) mentionne l'augmentation de la fréquence des efforts intenses de courte durée (2 à 3 sec) depuis quarante ans. En 1947, les sprints courts étaient au nombre de 70 par rencontre alors qu'en 1985, ils sont estimés à 185. Quelle que soit l'intensité, la distance de course continue représenterait aujourd'hui 56% des efforts.

- La synthèse des différents travaux mentionnés nous amène à modéliser le jeu à partir d'équilibre entre la marche et le jogging (plus de 40% chacun). Le modèle empirique d'effort intercalé serait du type :

- * 15 à 30m de sprint (moyenne des temps réalisés 4,4 sec),
- * 50 m de jogging (12 à 15 sec),
- * 20 m de marche (20 sec).

Cette réduction respecterait l'alternance des efforts et des pauses propres à ce sport.

- SAVIN (1985) intègre la dimension tactique et propose 2 types de déplacements :

- * ceux associés à une action technico-tactique : organisateurs et déstabilisateurs,

- * ceux libres : constructifs, obstacles, de positionnement, passifs peu intensifs.

Il amène ainsi les aspects qualitatifs pour compléter les informations quantitatives déjà disponibles. Ce qui objectivise l'évaluation de l'activité de compétition.

L'ANALYSE DE JEU A PARTIR D'INDICATEURS INTERNES

Cette analyse concerne tous les sports collectifs, mais le football seulement nous intéresse.

LE FOOTBALL : Dans cette discipline les contraintes aérobies sont sensiblement du même ordre; d'après Chamoux et coll., 1986, elles se situent à 90% de la fréquence cardiaque maximale correspondant à 86% de la fréquence cardiaque de réserve.

Et ces valeurs au même niveau que les résultats publiés, se situent autour de 170 battements/minute. Aussi les valeurs de la lactémie se répartissent entre 3,5 et 7,6 mmole/litre avec un prélèvement toutes les quinze minutes par rapport aux valeurs publiées qui sont très larges (5 à 13 mmole/litre) (Chamoux et coll., 1986, cités par Grosgeorges B., 1990, p.100).

Cependant on note une relative stabilité de ces valeurs au cours de la partie avec de très faibles écarts entre les joueurs.

Temps ou Périodes	Moyennes	Ecart Types
15 minutes	6.5	0.9
30 minutes	5.8	1.4
45 minutes	6.0	1.0
15 minutes	3.5	0.6
30 minutes	6.1	1.0
45 minutes	7.6	1.1

Tableau de Chamoux et coll. sur la répartition de la lactémie.

Selon KACANI et HORSKY (1986), cités par Grosgeorges B., 1990, p.76, qui ont comparé les fréquences cardiaques en fonction des postes :

- les attaquants qui passent la majeure partie de leur temps de jeu (28 min.) dans une zone de fréquence cardiaque inférieure à 160 battements/min., peuvent atteindre des valeurs de fréquence cardiaque supérieures à 180 battements/min. et pendant plus de 9 minutes,

- les milieux de terrain se situent entre 160 et 180 battements/min. durant 27 min.; ce qui traduit que l'effort des milieux de terrain serait plus soutenu et moins violent que celui des attaquants.

II.2 - PROFIL DU FOOTBALLEUR MODERNE

Actuellement la formation du footballeur est polyvalente pour les besoins de dédoublement pendant un match .

On note aussi l'intervention des dimensions de la personnalité comme le tempérament, les aptitudes au marquage ou aussi la plus grande acquisition de la technique en mouvement.

La tendance actuelle pour la formation du footballeur moderne est à la polyvalence dans un premier temps et ensuite une orientation par poste pour les besoins de la spécificité du poste.

CHAPITRE III

MATERIEL ET METHODE

III - MATERIEL ET METHODE

III.1 - LIEU DE L'EXPERIMENTATION ET CARACTERISTIQUES DES SUJETS

La population étudiée est composée des juniors de issus de quatre (4) clubs de la région de Dakar, au nombre de trente neuf (39). Nous avons retenu les plus réguliers aux différents tests (15).

L'âge moyen, la taille moyenne et le poids moyen des sujets sont respectivement de 18,33 ans; 177,8 cm et 67,1 kg avec les écarts-types respectifs de 0,78; 7,11 et 7,84.

Ces juniors ont toujours vécu au Sénégal et sont parfaitement adaptés au climat.

Tous les tests ont été organisés les après-midis de 15 heures à 18 heures, dans les mêmes conditions pour tous à l'I.N.S.E.P.S..

III.2 - NIVEAU D'ENTRAINEMENT DES SUJETS.

Pour la présente saison, ils avaient déjà repris leurs entraînements depuis 4 mois, sans avoir à jouer de matchs de compétition.

Ils s'entraînaient toujours les après-midis.

Dans ce présent chapitre, nous décrivons le protocole de chaque test utilisé.

Nous essaierons de voir si les tests de R. Taelman et J. Simon sont valides et fidèles, c'est à dire si ces derniers évaluent les qualités physiques des footballeurs juniors en comparant par exemple le VO_2 max de Luc Léger à celui estimé à partir du nomogramme de R. Taelman et les coefficients de corrélation qui existent entre les différentes variables ainsi que leur niveau de signification.

III.3 - QUALITES PHYSIQUES A TESTER

III.3.1 - TEST DE LA CONSOMMATION MAXIMALE D'OXYGENE (VO_2 max).

Pour évaluer le VO_2 max de ces sujets, nous avons choisi :

- la course navette progressive de 20 mètres par palier d'une minute de Luc Léger;
- le test de 1600 mètres de Taelman R. et Simon J.

III.3.1.1 - TEST DE LUC LEGER

Cette évaluation s'est déroulée sur le terrain de basket-ball de l'I.N.S.E.P.S. .

Nous avons tracé deux lignes parallèles distantes de 20 mètres. Nous avons utilisé un magnétophone dans lequel nous avons mis une cassette contenant la description du test.

Nous avons un tableau de correspondance des résultats et une fiche d'enregistrement des dits résultats.

L'épreuve était collective : 5 footballeurs se plaçaient sur la ligne de départ et à un mètre l'un de l'autre.

Ils devaient faire des allers et retours de 20 mètres à faible vitesse d'abord (marche rapide), puis accélérer progressivement toutes les minutes.

La vitesse de la course était réglée à l'aide d'un signal sonore correspondant au moment où les sujets entament leur retour en bloquant un de leurs pieds sur la ligne de 20 mètres. La bande sonore indiquait aussi le numéro de palier.

Exemple : " Fin du palier 7 ... 7 et 1/2 "; ce qui correspondait à 7 minutes de course et à 7 minutes 30 secondes. L'objectif du test étant de compléter le plus grand nombre paliers.

Quand le testé ne peut plus suivre la vitesse imposée par la bande, il s'arrête et indique à l'évaluateur le numéro de palier correspondant à son arrêt.

La préparation du test ne nécessite ni apprentissage, ni échauffement qui étaient prévus dans ce dit test.

III.3.1.2 - TEST DE 1600 METRES DE Taelman R. ET SIMON J.

Nous disposons du terrain de football du stade Iba Mar Diop qui a 114 mètres de longueur et 68,86 mètres de largeur, d'une fiche et de deux chronomètres.

Le test consiste à courir autour du terrain pour une distance de 1000 mètres d'abord, à faire des prises de pouls au repos dès l'arrêt et deux minutes après l'arrêt, à reprendre aussitôt une autre course de 600 mètres de distance et à faire des prises de

pouls dès l'arrêt, deux minutes et trois minutes après l'arrêt (Cf. page 39).

Le but du test est de pouvoir :

- prédire le VO_2 max suivant le nomogramme à partir des résultats obtenus (Cf. page 40),
- calculer l'indice de récupération des sujets à partir des données obtenues comme suit :

$$I = \frac{(P_3 - P_4)}{(P_1 - P_2)} \times \frac{P_0}{P_3}$$

P_0 = pouls de repos,

P_1 = pouls à l'arrivée des 1000 m,

P_2 = pouls 2 min. après l'arrivée des 1000m,

P_3 = pouls à l'arrivée des 600 m,

P_4 = pouls 2 min. après l'arrivée des 600 m,

P_5 = pouls 3 min. après l'arrivée des 600 m;

Indice $I > 0,8$ -> très bonne récupération,

$0,5 < \text{Indice } I < 0,8$ -> récupération moyenne à bonne,

Indice $< 0,5$ -> récupération insuffisante;

- et de quoter le niveau de condition physique en interprétant les résultats comme suit :

- * moins de 5 min. -> optimal
- * de 5 min. 1 sec. à 5 min. 15 sec. -> très bon
- * de 5 min. 16 sec. à 5 min. 30 sec. -> bon
- * de 5 min. 31 sec. à 5 min. 45 sec. -> moyen
- * plus de 5 min. 45 sec. -> faible.

III.3.2 - TEST DE LA DETENTE VERTICALE OU DE PUISSANCE EXPLOSIVE DES MEMBRES INFERIEURS.

Nous avons choisi de tester l'élevation du centre de gravité (Cazorla et coll., 1986).

Nous avons besoin d'une surface plane, d'un mur étalonné de 1,5 mètres à 4 mètres en partant du sol et d'une fiche d'enregistrement des résultats pour le déroulement du test qui nécessite deux mesures.

- Une première mesure à l'arrêt (A) : le sujet se place de profil par rapport au mur, les pieds bien à plat, le bras se trouvant du côté du mur est levé en extension maximale; noter la hauteur atteinte par le bout des doigts.

- Une deuxième mesure au cours du test (B) : le sujet se place avec les pieds légèrement écartés; le pied le plus près du mur est à 30 cm de celui-ci. Sans bouger les pieds, le sujet prépare son saut en fléchissant tronc et membres inférieurs et en abaissant les bras. Il saute le plus haut possible avec un bras tendu en marquant le mur du bout des doigts préalablement enduits de craie.

Le sujet effectue trois sauts consécutifs et seul le meilleur est pris en compte.

La détente verticale ou élévation du centre de gravité correspond à la différence entre les deux mesures (mesure (B) - mesure (A)) et est exprimée en centimètres.

III.3.3 - TEST DE 400 METRES DE Taelman R. ET SIMON J.

Nous avons besoin d'un terrain de football, de trois chronométreurs avec trois chronomètres : l'un pour prendre la performance (temps réalisé pour chaque tir et temps réalisé pour tout le test) et les deux autres pour prendre le pouls ou fréquence cardiaque dès l'arrivée, deux minutes et trois minutes après l'arrivée.

Le test consiste à courir le plus vite possible et à tirer dans dix (10) ballons placés à 10,55 mètres par rapport à la ligne de but et respectivement suivant la distance à parcourir, à 12,5 mètres; 40 mètres; 72,5 mètres; 110 mètres, 152 mètres; 237,5 mètres; 265 mètres; 297,5 mètres; 335 mètres; 377,5 mètres et enfin à franchir l'arrivée à 400 mètres.

Le sujet effectue les 400 mètres sur une distance de 50 mètres: du cône de départ (A), il court et va tirer dans le premier ballon situé à 12,5 mètres, retourne au cône (A) et s'élance vers le deuxième ballon situé à 15,5 mètres du cône (A) qu'il tire avant de retourner au cône (A).

Après le cinquième tir, il retourne au cône (A), puis il joint le cône (B) d'arrivée d'où il part pour effectuer son sixième tir dans un ballon situé à 12,5 mètres du cône (B), donc après avoir parcouru 237,5 mètres.

Après son dixième tir, il franchit le plus vite possible l'arrivée qui se situe au niveau du cône (B) (Cf. page 41).

Le but du test de 400 mètres est :

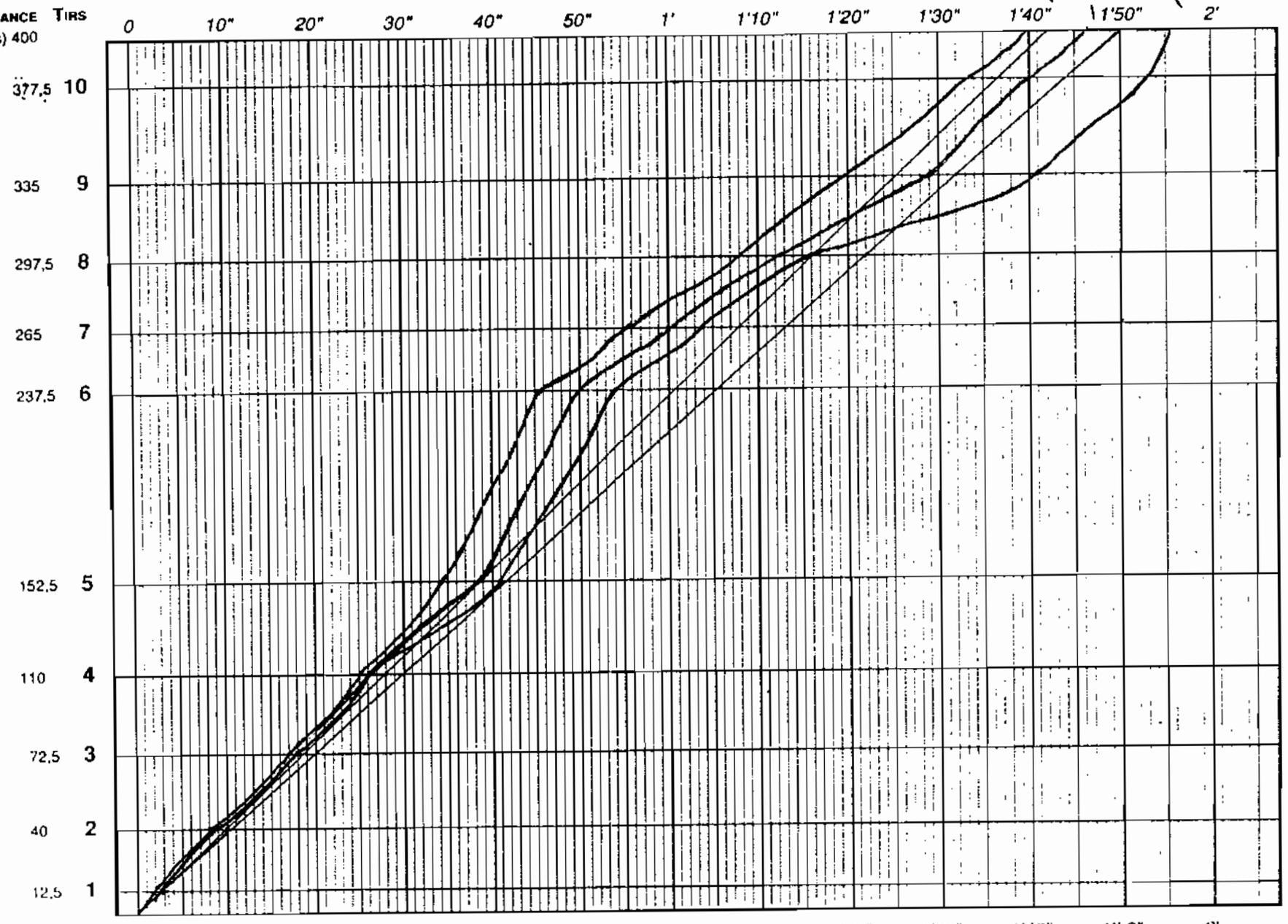
- de pouvoir situer le joueur à tout moment de son effort, en analysant les courbes d'effort consignées dans un diagramme (Cf. page **38**),

- et de quoter le niveau de puissance du joueur en interprétant les résultats obtenus comme suit :

- | | |
|--------------------------------------|--------------|
| * moins de 1 min. 42 sec. | -> optimal, |
| * de 1 min. 42 sec. à 1 min. 44 sec. | -> très bon, |
| * de 1 min. 45 sec. à 1 min. 47 sec. | -> bon, |
| * de 1 min. 48 sec. à 1 min. 50 sec. | -> moyen, |
| * plus de 1 min. 50 sec. | -> faible. |

TEST LAELMAN - SIMON (400 mètres)

DISTANCE TIRS
(mètres) 400



N° 7
N° 5
N° 2

Temps d'execution

Courbe d'effort des Sujets N° 7, 5 et 2

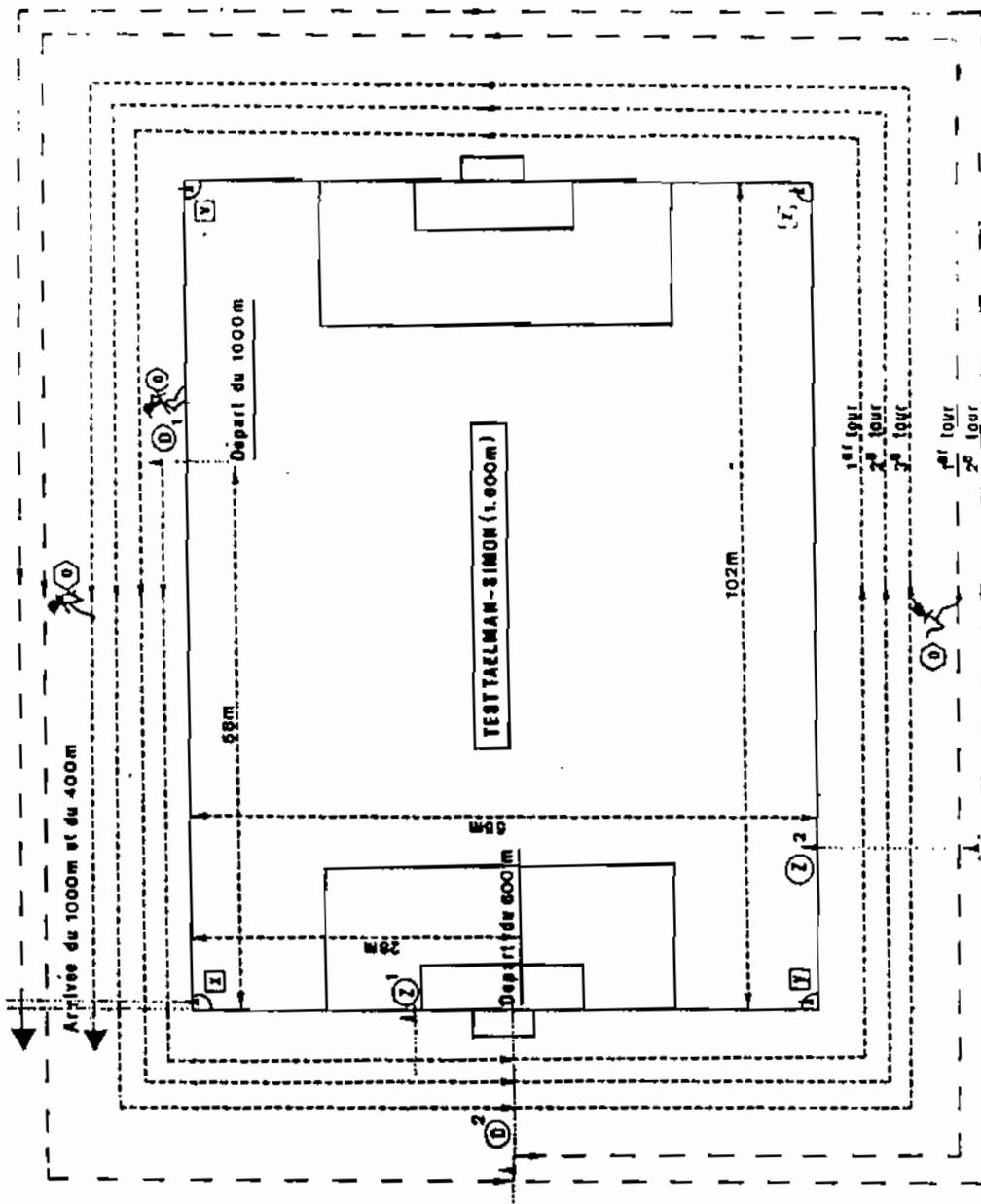


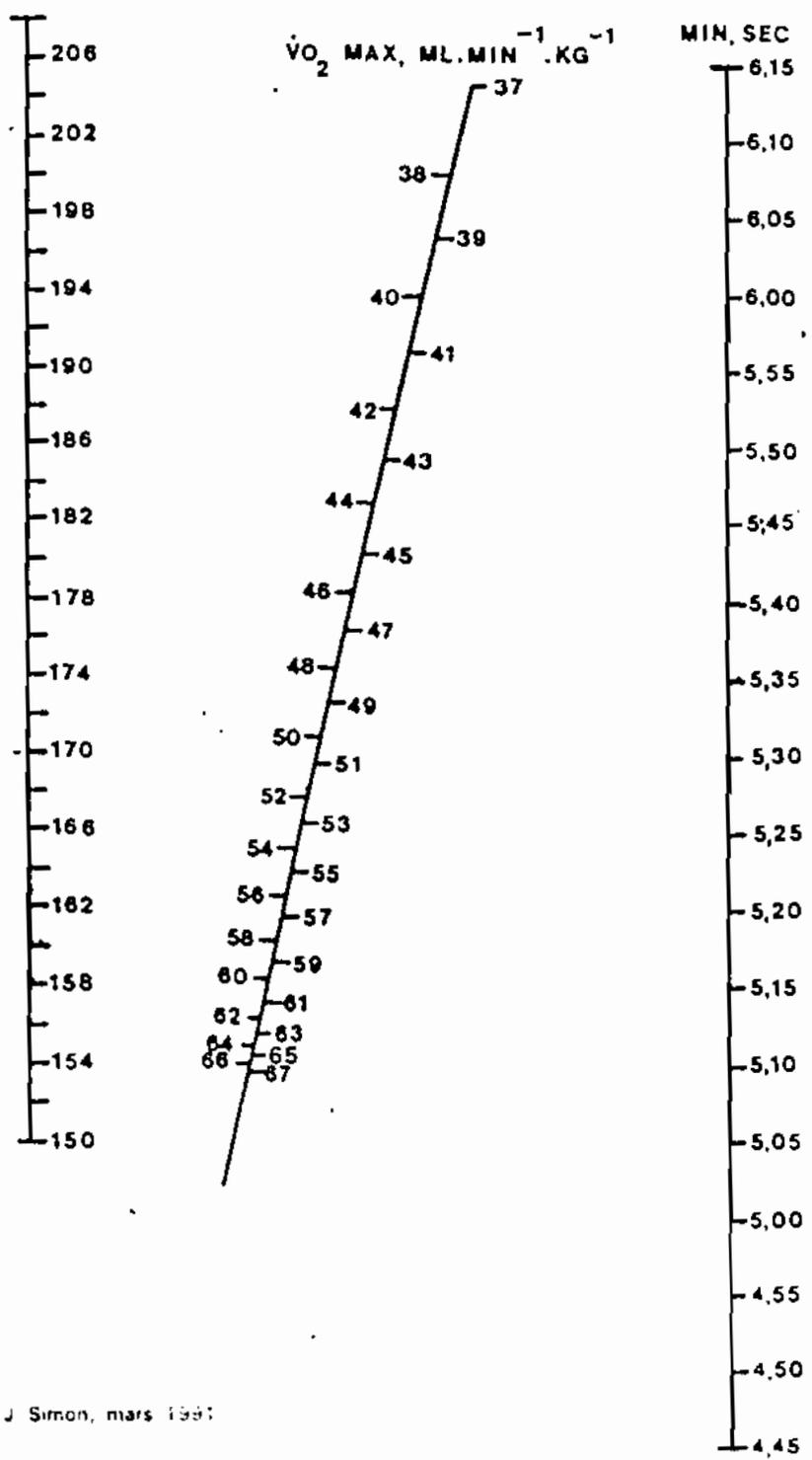
Fig. 12

NOMOGRAMME*

PULS. ARRIVEE 600 M

TEMPS TOTAL

1000 M + 600 M,



* E. de J. Simon, mars 1981

Fig. 20

CHAPITRE IV

PRESENTATION, INTERPRETATION ET DISCUSSION DES RESULTATS

IV - PRESENTATION, INTERPRETATION ET DISCUSSION DES RESULTATS

IV.1 - PRESENTATION DES RESULTATS ET MESURES ANTHROPOMETRIQUES DES SUJETS

Traitement des données

Les données recueillies ont été traitées par nous même à l'aide d'une machine à calculer "Scientific calculator" EL-506P.

Les calculs des moyennes et écarts types ont été faits pour l'ensemble des variables pouvant nous permettre d'évaluer les qualités physiques des footballeurs juniors sénégalais.

Les données anthropométriques ont été recueillies à l'aide d'un pèse-personne et d'une toise.

Pour les calculs de coefficient de corrélation, nous avons utilisé une formule de Spiegel R. M. (1982) :

$$R = \frac{\text{covariance}(x,y)}{\text{écart type}(x) \cdot \text{écart type}(y)}$$

Pour le calcul de comparaison des moyennes des deux VO_2 max, nous avons utilisé la formule suivante :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S^2_{x_1}}{N_1} + \frac{S^2_{x_2}}{N_2}}}$$

d.d.l. = $N_1 + N_2 - 2$ (Godbout P., 1986)

N° des sujets	Agés (an)	Poids (kg)	Tailles (cm)	VO ₂ max Luc Léger (ml.kg. min ⁻¹)	VO ₂ max estimé (ml.kg. min ⁻¹)	Détente verticale (cm)	Temps sur 400m ballon (sec)	Temps sur 1000m (sec)	Temps sur 600m (sec)	Temps sur 1600m (sec)	Tirs Cadrés test 400m ballon	Indice de Taelman Récupérat°
1	19	68	190	52,1	51,5	60	116	208	129	337	9	0,33
2	19	82	179	52,1	49	48	115	207	130	337	9	0,618
3	19	75,5	192	52,1	44	55	114	205	132	337	4	0,32
4	19	57,5	166	58,1	43,6	53	116	201	119	320	7	0,66
5	19	65,5	180	52,1	43	50	106	209	141	350	7	0,81
6	19	60	169	52,1	46,5	70	116	209	125	334	4	0,53
7	17	64	171	59,15	67	72	100	190	115	305	5	0,75
8	19	67	175	58,1	44	55	106	201	121	322	5	0,54
9	17	61	177	57,7	48,5	65	115	202	117	319	4	0,85
10	18	76	180	56,5	48,5	60	118	204	115	319	4	2,66
11	17	68,5	185	57,7	61	52	118	202	117	319	7	1,16
12	18	81	182	44,6	44,2	60	112	231	117	348	6	1,06
13	19	60,5	174	56,6	47,5	53	119	204	117	321	7	0,45
14	18	63	175	56,6	62	50	118	204	117	321	1	0,46
15	18	57	172	56,6	48	73	108	206	115	321	3	1,1

Tableau n° I : Données brutes des mesures anthropométriques et des différents tests.

Variables	Moyennes	Ecart Types
Age (an)	18,33	0,78
Poids (kg)	67,1	7,84
Taille (cm)	177,8	7,11

Tableau n° II : Moyennes et écarts-types des données anthropométriques des 15 sujets.

Variables	Moyennes	Ecart types
Consommation maximale d'oxygène VO ₂ max (ml.kg.min ⁻¹) Luc Léger	54,81	3,75
VO ₂ max estimé (ml.kg.min ⁻¹) Taelman R.	49,88	7,20
Détente verticale (cm)	58,4	7,55
Temps réalisé sur 400m ballon (sec)	113,13	5,414
Temps réalisé sur 1000 mètres (sec)	205,53	8,14
Temps réalisé sur 600 mètres (sec)	121,8	7,59
Temps réalisé sur 1600 mètres (sec)	327,33	12,04
Tirs cadrés au test de 400m ballon (nbre)	5,46	2,15

Tableau n° III : Moyennes et écarts-types des performances réalisées aux différents tests

Tests	VO ₂ max de Luc Léger	VO ₂ max estimé selon Taelman	Tirs cadrés test 400m ballon
VO ₂ max de Luc Léger Luc Léger	////////	0,454	0,210
VO ₂ max estimé selon le nomogramme de Taelman	0,454	////////	0,213
Temps réalisé sur 400 m ballon	0,043	0,357	0,129
Temps réalisé sur 1000 mètres	<u>0,851</u>	0,264	0,217
Temps réalisé sur 600 mètres	0,420	0,460	0,464
Temps réalisé sur 1600 mètres	<u>0,840</u>	0,469	0,439
Détente des sujets	0,330	<u>0,687</u>	0,353
Tirs cadrés	0,210	0,213	////////

Tableau n° IV : Coefficients de corrélation (R) entre les différents résultats

Les valeurs de R sont significatives :

- à 0,01 si $R > 0,661$ avec un d.d.l. = 14,
- à 0,05 si $R > 0,532$ avec un d.d.l. = 14.

d.d.l. = Degré de liberté.

	Niveau continental		Niveau mondial
	Moyennes	Ecart types	Moyennes
Age	18,07	1,14	
Poids	71,32	7,48	
Taille	179,76	6,62	
VO ₂ max Luc Léger	55,41	2,28	64,7
Détente verticale	59,94	5,98	65
Temps réalisé sur 1600 mètres	308,66	25,62	

Tableau n° V : Moyennes et écarts types des données anthropométriques de footballeurs juniors de niveau continental et moyennes des données de tests de footballeurs juniors de niveau mondial (Jousselin E. et coll.,1990) et (Bouchard C.,1973)

IV.2 - INTERPRETATION ET DISCUSSION DES RESULTATS

IV.2.1 - INTERPRETATION DES DONNEES ANTHROPOMETRIQUES.

Age

Le plus jeune de nos sujets a 17 ans et le plus âgé, 19 ans. L'âge moyen est de 18,33 ans et un écart type de 0,78.

Nous constatons que nos sujets sont légèrement plus âgés que les juniors de l'équipe nationale qui ont un âge moyen de 18,07 ans et un écart type de 1,14. D'autre part, il n'y a pas une différence d'âge significative entre nos sujets.

Poids

Le plus lourd pèse 82 kg et le plus léger, 57 kg. Nos sujets ont un poids moyen de 67,1 kg avec un écart type de 7,84.

Nous remarquons que nos sujets sont plus légers que ceux de l'équipe nationale qui ont un poids moyen de 71,32 kg avec un écart type de 7,48. Par ailleurs, nous notons une différence de 25 kg entre le sujet numéro 2 et le sujet numéro 15.

Taille

Le plus petit de nos sujets mesure 166 cm et le plus grand 190 cm. La taille moyenne de nos sujets est de 177,8 cm avec un écart type de 7,11.

Par rapport aux juniors de l'équipe nationale qui ont une taille moyenne de 179,76 cm avec un écart type de 6,662, nos sujets sont plus petits.

Nous constatons une différence de taille de 24 cm entre le sujet numéro 1 et le sujet numéro 4.

Les données anthropométriques de nos sujets sont petites par rapport à celles de l'équipe nationale de football junior du Sénégal. Cette différence est certainement due à la sélection des joueurs qui aurait été faite sur la base du talent certes, mais aussi sur celle des données anthropométriques. Quand il s'agit d'un poste donné, à facteurs de performance égaux, ce serait surtout le facteur physique (morphologique) qui fera la différence. Par exemple, pour un stoppeur de niveau international, un grand gabarit est souhaitable.

IV.2.2 - CONSOMMATION MAXIMALE D'OXYGENE (VO_2 max).

La plus faible valeur de VO_2 max observée chez nos sujets est de 44,6 ml.kg.min⁻¹ en Luc Léger et 43,6 ml.kg.min⁻¹ avec le nomogramme de Taelman. La plus grande valeur de VO_2 max obtenue est de 59,15 ml.kg.min⁻¹ avec le Luc Léger et 67 ml.kg.min⁻¹ avec le nomogramme de Taelman.

Les valeurs moyennes de VO_2 max chez nos footballeurs juniors sont de 54,81 ml.kg.min⁻¹ avec le test de Luc Léger et 49,88 ml.kg.min⁻¹ avec le nomogramme de Taelman avec des écarts-types respectifs de 3,75 et 7,20 ml.kg.min⁻¹.

Ces VO_2 max sont faibles par rapport au VO_2 max moyen de l'équipe nationale junior de football du Sénégal ayant participé à la dernière Coupe d'Afrique des Nations, qui on peut dire a un niveau continental avec $55,1 \text{ ml.kg.min}^{-1}$ (Cf. Tableau n° V). Cette faiblesse est également notée par rapport au footballeur de même catégorie de niveau mondial avec un VO_2 max de $64,7 \text{ ml.kg.min}^{-1}$ (Cf. Tableau n° V). Ces données ont été obtenues au niveau de la direction technique de l'équipe nationale junior de football du Sénégal.

D'autre part, nous notons à partir de ces données qu'il existe un faible écart-type au niveau du VO_2 max de Luc Léger de nos sujets avec $3,75 \text{ ml.kg.min}^{-1}$ et un écart-type de $7,20$ au niveau du VO_2 max estimé à partir du nomogramme de Taelman.

Aussi, d'après le test t de Student, il y a une différence significative entre le VO_2 max de Luc Léger et le VO_2 max estimé à $0,05$ avec un d.d.l. de 28.

Cette différence d'écart-types et de moyennes pourrait s'expliquer par la différence des méthodes d'évaluation.

Nous constatons qu'il y a des corrélations significatives entre le VO_2 max de Luc Léger et :

- le temps réalisé sur 1000 mètres avec un coefficient de corrélation de $0,85$ avec un d.d.l. de 14 à $0,01$;
- le temps réalisé sur 1600 mètres avec un coefficient de corrélation de $0,84$ avec un d.d.l. de 14 à $0,01$.

Mais avec le VO_2 max estimé à partir du nomogramme de Taelman, nous constatons qu'il n'y a aucune corrélation significative entre ce VO_2 max et les épreuves de la filière aérobie.

Ces données nous font constater que le VO_2 max estimé à partir du nomogramme de Taelman R. ne peut pas remplacer le test de VO_2 max pour nos sujets.

Ce VO_2 max n'est corrélé avec aucune épreuve nécessitant une consommation d'oxygène. Les différences de VO_2 max de Luc Léger entre nos sujets est de 7 ml.kg.min^{-1} alors que pour ce VO_2 max estimé, la différence est $24 \text{ ml.kg.min}^{-1}$ pour des sujets qui ont pratiquement la même durée et le même régime d'entraînement de 4 mois.

Nous constatons à partir des données que le VO_2 max de Luc Léger avec un d.d.l. de 14 à 0,05 et un coefficient R de 0,60, a des corrélations significatives à 0,05 et à 0,01 avec les épreuves dites d'endurance où la prise d'oxygène est nécessaire.

Tandis que le VO_2 max estimé à partir du nomogramme de R. Taelman n'est corrélé avec aucune épreuve nécessitant une prise d'oxygène mais plutôt avec l'épreuve de la détente verticale à 0,01 avec un d.d.l. de 14 et un coefficient R de 0,68 d'une part.

D'autre part, la différence de VO_2 max de Luc Léger de $14,55 \text{ ml.kg.min}^{-1}$ observée chez nos sujets numéro 7 ($59,15 \text{ ml.kg.min}^{-1}$) et numéro 12 ($44,6 \text{ ml.kg.min}^{-1}$) peut s'expliquer par le fait qu'ils n'appartiennent pas au même club et donc n'ont pas le même régime d'entraînement ou bien ne jouant pas au même poste.

Alors que dans un même club (U.S. Gorée), nous notons une différence de $7,05 \text{ ml.kg.min}^{-1}$.

Ce qui peut se justifier par la même quantité de travail aux entraînements et par le fait que le sujet numéro 7 joue comme demi alors que par exemple le sujet numéro 2 est un attaquant.

Cela confirme par le même biais les données publiées par Fox L. E. et Mathews K. D. (1984) concernant les filières énergétiques prédominantes par poste au niveau du football.

Cette différence entre les sujets appartenant à des clubs différents pourrait être liée à un profil d'entraînement.

Par ailleurs, les facteurs héréditaires pourraient aussi influencer cette différence (Astrand et Rodhal, 1980).

La différence de VO_2 max estimé à partir du nomogramme de Taelman R. de $24 \text{ ml.kg.min}^{-1}$ ne s'explique pas avec des joueurs qui ont eu la même quantité de travail pendant 4 mois évoluant comme milieu de terrain (numéro 7 et numéro 4) et appartenant au même club (U.S. Gorée). Ceci justifie davantage le coefficient de corrélation R de 0,454, qui n'est pas significatif à 0,05, qui existe entre les deux VO_2 max.

IV.2.3 - LA PUISSANCE EXPLOSIVE DES MEMBRES INFÉRIEURS

La valeur de la détente la plus faible observée chez nos sujets est de 48 cm. La plus grande valeur obtenue est 73 cm.

La valeur moyenne est de 58,4 cm avec un écart-type de 7,50. Cette valeur moyenne est faible par rapport aux footballeurs de même catégorie de niveau mondial qui ont une détente verticale moyenne de 65 cm.

Ce qui nous permet de constater que la plus grande performance à la détente verticale a été réalisée par le sujet qui a le plus petit poids (numéro 15) et la plus faible par celui qui a le poids le plus élevé (numéro 2).

Mais ce constat ne nous permet pas de conclure que la puissance explosive des membres inférieurs est influencée par le poids car leur coefficient de corrélation R est de 0,372 n'est pas significatif à 0,05.

Aussi, le coefficient de corrélation R de 0,687 entre cette puissance explosive des membres inférieurs et le VO_2 max estimé à partir du nomogramme de Taelman qui est significatif à 0,01 nous amène à constater que ce VO_2 max de Taelman n'est pas fiable car l'épreuve de détente verticale ne doit aucunement être influencée par la consommation d'oxygène parce qu'elle sollicite surtout la filière anaérobie alactique (ATP.CP). A moins qu'il s'agisse d'une corrélation fortuite.

Nous pouvons dire que parmi nos sujets, certains sont puissants des membres inférieurs car nous avons noté une différence de 25 cm entre la plus grande et la plus petite valeur de détente verticale entre nos sujets numéro 15 (73 cm) et numéro 2 (48 cm) pesant respectivement 57 et 82 kg.

IV.2.4 - LES 1600 METRES DE Taelman R. ET Simon J..

IV.2.4.1 - LES 1000 METRES

La plus faible performance obtenue est 231 secondes et la plus grande est de 190 secondes sur cette distance, avec une moyenne de 205,53 secondes et un écart-type de 8,14.

IV.2.4.2 - LES 600 METRES

Le meilleur temps est de 115 secondes, le plus faible de 141 secondes sur cette distance avec une moyenne de 121,8 secondes et un écart type de 7,59.

IV.2.4.3 - LES 1600 METRES

La meilleure performance est de 305 secondes, la plus faible de 350 secondes sur cette distance avec une moyenne de 327,33 secondes et un écart-type de 12,04.

Nous remarquons que le VO_2 max de Luc Léger est corrélé de façon significative au temps réalisé sur 1600 mètres avec un coefficient de corrélation R de 0,84 à 0,01 .

Forts de ce qui précède, nous pouvons déduire que nos sujets qui ont les plus petits VO_2 max de Luc Léger et les plus grandes tailles puissent réaliser les plus faibles performances sur cette distance.

Ceux qui ont les plus grands VO_2 max de Luc Léger et les plus petites tailles ont réalisé les meilleures performances sur 1600 mètres.

On remarque aussi que seuls six (6) sujets n'ont pas obtenu la moyenne sur cette distance.

A partir de ces données, nous pouvons dire que ce test de 1600 mètres peut évaluer les qualités d'endurance des footballeurs cadets (Etude rapportée par l'auteur du test), juniors et séniors parce que ce test est influencé significativement par le VO_2 max de Luc Léger.

Nous constatons que les temps réalisés sur 1000 m, 600 m et 1600 m sont faiblement corrélés au VO_2 max estimé à partir du nomogramme de Taelman R., avec des coefficients de corrélation R respectifs de 0,264; 0,460 et 0,469, qui ne sont significatifs ni à 0,05 ni à 0,01.

Aussi, le VO_2 max estimé à partir du nomogramme de Taelman R. ne nous semble pas fiable puisque n'ayant qu'une faible corrélation avec cette épreuve utilisant la filière aérobie.

IV.2.5 - LES 400 METRES AVEC BALLON DE Taelman R. ET SIMON J..

La plus faible performance obtenue est de 119 secondes et la plus grande de 100 secondes sur cette distance, avec une moyenne de 113,13 secondes et un écart type de 5,41.

Les résultats de l'ensemble des sujets sont faibles car seulement quatre d'entre eux ont obtenu la moyenne située à 1 min 53 secondes, dont l'un avec un résultat optimal de 1 min 40 secondes, les deux avec un bon résultat de 1 min 46 secondes et le dernier avec un résultat moyen de 1 min 48 secondes.

Nous constatons que le temps réalisé sur 400 mètres a de faibles corrélations avec un d.d.l. de 14 à 0,05 et à 0,01 :

- au VO_2 max de Luc Léger avec un R de 0,043;
- aux tirs cadrés avec un R de 0,129;
- et au VO_2 max estimé à partir du nomogramme de Taelman R. avec un R de 0,357.

Ces données révèlent que l'épreuve de 400 mètres ballon ne nous fournit aucune information sur les VO_2 max. Les résultats (tirs cadrés) au terme de l'épreuve n'ont aucune influence significative sur les variables suivantes : les deux VO_2 max, 400m, 1000m, 600m, 1600m et la détente à 0,05 et à 0,01 avec un d.d.l. de 14 et des coefficients de corrélation R respectifs de 0,210; 0,213; 0,129; 0,217; 0,464; 0,439 et 0,353. Ce qui n'objectivise pas ce dit test. Mais ce test peut fournir d'intéressantes informations sur la distribution des efforts d'un footballeur pour un temps donné.

CONCLUSION

CONCLUSION

La complexité de la mesure de la valeur physique spécifique où l'on doit considérer beaucoup d'éléments fait qu'il ne puisse être question de trouver une formule unique et définitive.

Par conséquent, l'évaluation doit tenir en considération tout ce qui a été fait lors des entraînements à l'aide de fiches, les données médicales, physiologiques, morphologiques, spécifiques au poste et les performances réalisées lors des compétitions pour être véritablement objective et correcte.

Ces dits tests, même s'ils mesurent le VO_2 max (1600 m) et donnent des informations intéressantes sur l'évolution du footballeur pendant l'effort (400 m), ne mesurent pas d'autres qualités physiques requises au football comme la puissance des membres inférieurs (détente verticale).

Aussi, le VO_2 max estimé par les auteurs de ces tests ne paraît pas fiable, car n'étant corrélé à aucune des épreuves de consommation d'oxygène de ces dits tests (1000, 600 et 1600 m).

Cependant, ils ont un avantage d'ordre psychologique et sont plus motivants que les autres tests. Car, ils s'organisent sur un terrain de football et avec l'utilisation de ballons.

Nous pouvons dire que c'est une nouveauté dans la mesure des qualités physiques des footballeurs.

Les données obtenues lors des différents tests nous ont permis d'avoir une idée exacte sur les qualités physiques des footballeurs juniors évoluant au niveau des clubs (niveau national) par rapport aux footballeurs juniors de l'équipe nationale du Sénégal ayant participé à la Coupe d'Afrique des Nations de football de 1995 (niveau continental) et par rapport aux footballeurs de même catégorie de niveau mondial.

Nous avons voulu par le biais de l'évaluation de qualités physiques de footballeurs juniors du Sénégal, contribuer à l'orientation, l'organisation et la planification des entraînements pour l'amélioration des performances à quelque niveau que se soit : national, continental ou mondial.

BIBLIOGRAPHIE.

- Agnevik, 1970, cité par Grosgeorges B., Observations et entraînement en sports collectifs, INSEP Publication, INSEP, Paris, 1990, page 76.

- Astrand et Rodhal, Précis de physiologie de l'exercice musculaire, 2^{ème} édition, Masson, 1980.

- Bouchard C., Evaluation de l'état de l'entraînement, Rapport personnel de l'athlète, Laboratoire d'Education Physique, Département d'Education Physique, Faculté des Sciences de l'Education, Université Laval, Québec, Mars 1973, page 8.6.

- Cazorla G. et coll., Programme d'évaluation de la motricité de l'enfant et de l'adolescent, Côte D'Ivoire - Ministère de la Jeunesse et des Sports, France - Ministère des Relations Extérieures, 1986.

- Chamoux et coll., 1986, cité par Grosgeorges B., Observations et entraînement en sports collectifs, INSEP Publication, INSEP, Paris, 1990, page 100.

- Dufour, 1989, cité par Grosgeorges B., Observations et entraînement en sports collectifs, INSEP Publication, INSEP, Paris, 1990, page 82.

- Fox L. E. et Mathews K. D., Bases physiologiques de l'activité musculaire, Vigot, Paris, Montréal, Decarie, 1984.

- Godbout Paul, Initiation à la recherche en science de l'activité physique (Note de cours), Québec, 1986.

- Grosgeorge B., Observation et entraînement en sports collectifs, INSEP Publication, INSEP, Paris, 1990.

Jousselin E., Desnus B., Fraisse F., Handchuh R., Legros P., Strady M., Thamaïdis M., La consommation maximale d'oxygène des équipes nationales françaises de 1979 à 1988, Sciences Sports, Pages 39-45, 1990.

- Kacani et Horsky, 1986, cité par Grosgeorges B., Observations et entraînement en sports collectifs, INSEP Publication, INSEP, Paris, 1990, pages 76 et 100.

- Kae, 1987, cité par Grosgeorges B., Observations et entraînement en sports collectifs, INSEP Publication, INSEP, Paris, 1990, page 76.

- Lacour, 1982, cité par Grosgeorges B., Observations et entraînement en sports collectifs, INSEP Publication, INSEP, Paris, 1990, pages 76 et 81.

- L'Association Canadienne des Entraîneurs, 1985, cité par Grosgeorges B., Observations et entraînement en sports collectifs, INSEP Publication, INSEP, Paris, 1990, page 82.

- Mayew et Wenger, 1985, cité par Grosgeorges B., Observations et entraînement en sports collectifs, INSEP Publication, INSEP, Paris, 1990, page 82.
- Palfai, 1981, cité par Grosgeorges B., Observations et entraînement en sports collectifs, INSEP Publication, INSEP, Paris, 1990, pages 76 et 81.
- Reilly, 1983, cité par Grosgeorges B., Observations et entraînement en sports collectifs, INSEP Publication, INSEP, Paris, 1990, page 81.
- Saltin, 1971, cité par Grosgeorges B., Observations et entraînement en sports collectifs, INSEP Publication, INSEP, Paris, 1990, page 76.
- Savin, 1985, cité par Grosgeorges B., Observations et entraînement en sports collectifs, INSEP Publication, INSEP, Paris, 1990, page 83.
- Spiegel Murray R., Théorie et application de la statistique, Edition française par Alain Ergas et Jean François Marcotorchino, 1982.
- Taelman R. et Simon J., Football Performance, Edition Amphora, Paris, 1991.
- Talaga, 1983, cité par Grosgeorges B., Observations et entraînement en sports collectifs, INSEP Publication, INSEP, Paris, 1990, page 81.

- Tschaisze, 1980, cité par Grosgeorges B., Observations et entraînement en sports collectifs, INSEP Publication, INSEP, Paris, 1990, page 76.

- Van Gool, 1982, cité par Grosgeorges B., Observations et entraînement en sports collectifs, INSEP Publication, INSEP, Paris, 1990, page 77.

